

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-13218

⑤Int.Cl.⁴
B 21 D 7/16識別記号 庁内整理番号
7454-4E

④公開 昭和62年(1987)1月22日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭発明の名称 高周波加熱による管曲げ装置

⑰特 願 昭60-149938

⑱出 願 昭60(1985)7月10日

⑲発 明 者 白 石 耀 穂 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所
内⑲発 明 者 溝 辺 弘 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所
内⑲発 明 者 泉 久 年 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎造船所
内⑲発 明 者 藤 村 浩 史 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所
内

⑲出 願 人 三菱重工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番1号

⑲復代理人 弁理士 光石 士郎 外1名
最終頁に続く

明 細 書

<従来の技術>

1. 発明の名称

高周波加熱による管曲げ装置

2. 特許請求の範囲

外周面に管曲げ曲面が形成されると共にこの管曲げ曲面に管を沿わせて回転する曲げ金具と、該曲げ金具の管曲げ曲面に前配管を押圧固定するクランプと、前記曲げ金具の回転に応じてこの曲げ金具の接線方向に移動し且つ前配管を前記曲げ曲面に沿わせて順次押圧するスライド金具と、前記曲げ金具に一方の電極が電気的に接続すると共に前配管の曲げ開始側曲げ金具近傍に他方の電極が接続した高周波電流供給手段とを具えた高周波加熱による管曲げ装置。

3. 発明の詳細な説明

<産業上の利用分野>

本発明は、ボイラーや熱交換器等の加熱管及び冷却管等の管を曲げ加工する高周波加熱による管曲げ装置に関する。

従来、管曲げ加工に際しては外周に管曲げ曲面を有する曲げ金具を使用し、これに管を強制的に沿わせて永久変形させる方法が採られており、パイプベンダ等の管曲げ装置が用いられている。

従来の管曲げ装置では、管の外径Dに対する曲げ半径Rの比 R/D が1.5以下になると、この時の管の外観を表す第4図に示すように、熱間曲げ加工の場合でも管Aの曲げ腹部に座屈によるしわaが発生する上、曲げ部が極度に偏平な形状となっていた。なお、管の外径Dに対する管の肉厚Tの比 T/D が0.08以下でも同様の現象が生じていた。

このため、従来では順次曲げ半径を小さくしながら成型加工するスイングベンダ方式が採られ、又、 R/D や T/D の小さい小半径薄肉管曲げに際しては、ガスバーナや高周波誘導加熱により管の加熱を行っていた。

<発明が解決しようとする問題点>

従来の管曲げ装置における加熱方法では、管に対する加熱領域が広範囲となるため、管の肉厚 T に対する加熱領域の幅 ΔL の比 $\Delta L/T$ が大きくなる。一般に、 $\Delta L/T$ が大きいほど座屈が生じ易くなり、座屈を生じさせないためには $\Delta L/T$ を1~2に押える極少局部加熱が必要であるが、従来の装置ではこのような条件を満足することができなかつた。

本発明はこのような管曲げ装置における不具合に鑑み、極少局部加熱を可能にして R/D 及び T/D の値の小さい管曲げ作業を座屈を生じさせることなく、しかも加工部分が偏平になることなく迅速になし得る管曲げ装置を提供することを目的とする。

<問題点を解決するための手段>

本発明の高周波加熱による管曲げ装置は、外周面に管曲げ曲面が形成されると共にこの管曲げ曲面に管を沿わせて回転する曲げ金具と、該曲げ金具の管曲げ曲面に前記管を押圧

はその中心軸2を中心にして図示しない駆動手段をもつて強制回転されるようにしており、曲げようとする管Aの半径に対応させた曲率の半円状をなす管曲げ曲面3が円周方向に形成され、その側方には管Aの曲げ部の一端を押えるクランプ4が設けられている。又、曲げ金具1の接線方向に向けて往復動作するスライド金具5により、一端を曲げ金具1の管曲げ曲面3に固定された管Aの背面を順次押圧し、管Aを管曲げ曲面3に沿わせる方向に押圧するようにしている。前記曲げ金具1の管曲げ曲面3内には高周波電流を供給するための電極6が揺動自在に接続しており、もう一方の電極7は管Aの曲げ部後端延長部の曲げ金具1の近傍に揺動自在に接続している。一方、曲げ金具1の断面構造を表す第3図に示すように、曲げ金具1には管曲げ曲面3に沿つてその中心側に冷却水導入路8が形成されており、更に、管Aの外面に冷却水をかける図示しない冷却水噴射ノズルが付設されて

固定するクランプと、前記曲げ金具の回転に応じてこの曲げ金具の接線方向に移動し且つ前記管を前記曲げ曲面に沿わせて順次押圧するスライド金具と、前記曲げ金具に一方の電極が電気的に接続すると共に前記管の曲げ開始側の曲げ金具近傍に他方の電極が接続した高周波電流供給手段とを具えたものである。

<作 用>

曲げ金具と管の曲げ開始部とに電極を接続させ、曲げ金具と管との間に高周波電流を導通させると、高周波電流の特性により曲げ金具と管との接触起点に電流が集中して流れる結果、曲げ開始部分での接触抵抗により発熱し、局部的な加熱がなされる。しかも、この加熱によつて管の曲げ中立軸が背面側に移行して曲げによる管厚の減肉率が低下する。

<実 施 例>

本発明による管曲げ装置の一実施例の外観を表す第1図及びその右側面形状を表す第2図に示すように、略円盤状をした曲げ金具1

いる。

従つて、管Aを曲げ金具1の管曲げ曲面3内にクランプ4をもつて固定し、スライド金具5によつて管Aの背面を押圧させ、両電極6、7間に高周波電流を流すことにより、電流は高周波の特性により曲げ金具1及び管Aの表面に沿つて流れ、管Aと管曲げ曲面3との接触が始まる曲げ起点に集中し、この曲げ起点における管曲げ曲面3と管Aとの接触電気抵抗によつて発熱し、管Aの曲げ起点が局部的に加熱される。又、この局部的加熱は管Aの外周面と管曲げ曲面3とが接触する略半円形状の部分に互つてなされる。このようにして局部的に加熱させつつ曲げ金具1をクランプ4と共に回転させ、これに応じてスライド金具5を順次移動させ、管Aを管曲げ曲面3に沿わせることによつて曲げ加工がなされる。なお、高周波電流の供給によつて曲げ金具1自体も電気抵抗によつて発熱するが、冷却水導入路8内に冷却水を流して冷却する。

同様に、管Aの背面側も加熱されるが冷却水を噴射させて冷却する。

<発明の効果>

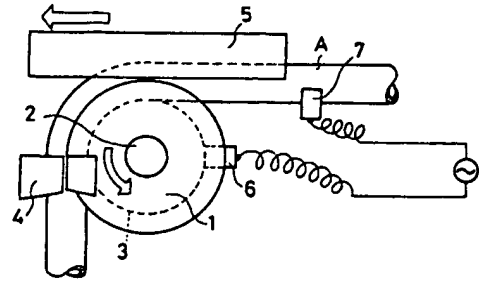
本発明の高周波加熱による管曲げ装置は、 R/D 及び T/D の値の小さい管曲げを座屈や偏平化を生じさせることなく迅速に行うことができる。又、管曲げ中に極小範囲での均等加熱が可能となり、曲げ中立軸が曲り管の背面に移行するため、背部の減肉率が低下して設計自由度が拡大し、薄肉厚管に対する加工許容度が拡大されて大幅な材料減を見込むことができる。

4. 図面の簡単な説明

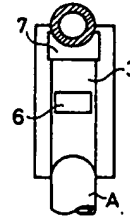
第1図は本発明による一実施例の概念図、第2図はその右側面図、第3図はその曲げ金具の断面図、第4図は従来の装置による曲がり管の斜視図である。

図面中、Aは管、1は曲げ金具、3は管曲げ曲面、4はクランプ、5はスライド金具、6、7は電極である。

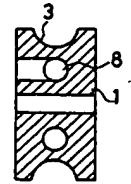
第1図



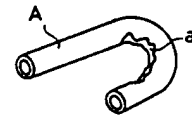
第2図



第3図



第4図



第1頁の続き

②発明者 島本 滝二郎 長崎市飽の浦町1番1号 三菱重工業株式会社長崎研究所内